

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-231586

(43)Date of publication of application : 27.08.1999

(51)Int.Cl.

G03G 15/00

B41J 2/52

G03G 15/01

G03G 15/04

(21)Application number : 10-035039

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 17.02.1998

(72)Inventor : NAKAYAMA YASUNORI

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a copying machine capable of properly executing color slip correction even in the case that the fluctuation occurs in the traveling speed of a transfer belt at the time of detecting a regist mark.

SOLUTION: This image forming device forms a regist mark 120K for black and a regist mark 120Y for yellow on a transfer belt and forms parallel line patterns 130K and 130Y in parallel therewith on a transfer belt. The device detects the respective straight line parts of the regist mark 120K and 120Y by a photoelectric sensor 92 and temporarily calculates the positional deviation of the yellow image with respect to the black image from those detection values. In the case of detecting a speed fluctuation based on the detecting result of the parallel line pattern 130K and 130Y by the photoelectric sensor 92, the above temporary positional deviation is corrected on the basis of the speed changing quantity in the pertinent detecting section. The device dissolves a color slip by executing the same processing as to the color slip quantity of magenta and cyan and correcting the write-in position of respective color images excluding the black based on the corrected values.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to image formation equipments, such as a copying machine and a laser beam printer, especially the technique of location gap amendment of an image.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, it sets to the full colour copying machine of a tandem die. Install successively cyanogen (C), a Magenta (M), yellow (Y), and the photo conductor drums prepared for every reappearance color of black (K) along the conveyance side of an imprint belt, and a toner image is formed in the peripheral surface of each photo conductor drum by the corresponding imaging unit. A multi-colored picture image is formed by making this pile up mutually one by one on the record sheet conveyed with an imprint belt, and imprinting it.

[0003] The above-mentioned imaging unit carries out the exposure scan of the front face of each photo conductor drum by the laser beam, and forms an electrostatic latent image, it is constituted so that this may be developed with the toner of the corresponding color, and these the imaging actuation of a series of takes a synchronization, and is performed so that the toner image of each color may lay on top of the same location of the record sheet conveyed and may be imprinted. However, if an electrostatic latent image is not written in the right location of each photo conductor drum, when the toner image which developed this is imprinted to a record sheet, the so-called color gap will arise, and the quality of the reproduced color picture will deteriorate remarkably.

[0004] Such a color gap originates in the write-in location to photo conductor drum lifting by the laser beam changing for every imaging unit with the nonuniformity of the refraction property of the scan lens of the optical system in each imaging unit, the insufficiency [ a clinch mirror ] of include-angle adjustment, variation rates by expansion of each positioning member according to a temperature change further, etc. In order to prevent the color gap concerned, conventionally, the toner image of a resist mark was formed in each photo conductor drum, this was imprinted on the direct imprint belt, the photoelectrical sensor etc. detected the resist mark of each color concerned, and that relative amount of location gaps was calculated, and it has amended so that the image write-in location to each photo conductor drum by the laser beam of each color may become proper based on this calculated amount of location gaps.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, even if it performed amendment (only henceforth "location gap amendment") of the write-in location of a laser beam based on the amount of location gaps of the resist mark formed on the imprint belt like before, there was a case where a color gap was not necessarily canceled completely.

[0006] That is, a photo conductor drum, the cleaning blade for removing the residual toner on an imprint belt, etc. contact an imprint belt front face, the fixed transit load is imposed, these transit loads may be changed or unexpected extraneous vibration may spread to an imprint belt through a drive system. In this case, if fixed elasticity is in an imprint belt at all even if it raises the precision of speed control in the drive system of an imprint belt how much, a possibility that sudden fluctuation may arise is in the travel speed of the imprint side of an imprint belt by propagation of fluctuation and the vibration from the unexpected outside of the above-mentioned transit load. If this velocity turbulence arises by chance in the case of the amount detection of location gaps by the resist mark, detection of the exact amount of location gaps will already become impossible and the write-in location of an image will be amended based on this mistaken amount of location gaps, it will result in causing a color gap on the contrary.

[0007] Once detection of such a resist mark may not necessarily be performed for every image formation and incorrect detection of the above amounts of location gaps is made, the evil according [ that image formation of many sheets is performed after that based on the mistaken amount of location gaps and ] to the incorrect detection concerned will increase increasingly. This invention is made in view of the above technical problems, detects correctly the amount of location gaps of the image write-in location by the image write-in means, without being influenced by fluctuation of the travel speed of a resist mark imprint side, and aims at offering the image formation equipment which can form a high quality playback image.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, this invention is image formation equipment which imprints the image formed in image support to imprint material, and forms an image with an image write-in means. The control means which said write-in means is controlled [ control means ] and makes a resist mark form in an imprint belt or imprint drum lifting. A resist mark detection means to detect said formed resist mark. A velocity turbulence detection means to detect the amount of fluctuation of the travel speed of the resist mark imprint side of said imprint belt or an imprint drum. Said resist mark detection means and an amount acquisition means of location gaps to acquire the true amount of location gaps of a resist mark based on each detection result of said velocity turbulence detection means. It is characterized by having an image write-in location amendment means to amend the write-in location of said image write-in means based on said amount of location gaps of the acquired truth.

[0009] moreover, an amount calculation means of temporary location gaps to by which, as for this invention, said amount acquisition means of location gaps computes the temporary amount of a resist mark of location gaps based on the detection result of said resist mark-detection means and the above -- it is characterized by to have an amount amendment means of location gaps the rate strange mechanical moment obtained by said velocity-turbulence detection means amends the temporary amount of location gaps, and calculate the true amount of location gaps.

[0010] Moreover, an amount calculation means of temporary location gaps by which, as for this invention, said amount acquisition means of location gaps computes the temporary amount of location gaps of a resist mark based on the detection result of said resist mark detection means. It has a judgment means to judge whether the rate strange mechanical moment detected by said velocity turbulence detection means is less than a predetermined allowed value. When it judges that the above-mentioned rate strange mechanical moment is less than a predetermined allowed value with said judgment means, it is characterized by adopting the amount of temporary location gaps computed based on the detection value of the resist mark concerned as a true amount of location gaps.

[0011] Furthermore, it carries out computing the amount of the travel speed of a resist mark imprint side of fluctuation by this invention making the mark for velocity-turbulence detection which has two or more parallel lines with which said control means controls said image write-in means, and intersects perpendicularly with the transit direction of the imprint side concerned in parallel to the above-mentioned resist mark form, and said velocity-turbulence detection means detecting the pitch between each parallel lines of said mark for velocity-turbulence detection as the description.

[0012] Moreover, this invention is the location gap amendment approach of the image in the image formation equipment which imprints the image formed in image support to imprint material, and controls said image write-in means by the image write-in means. The resist mark formation step which forms a resist mark in an imprint belt or imprint drum lifting, The resist mark detection step which detects said formed resist mark, The velocity turbulence detection step which detects the amount of fluctuation of the travel speed of the resist mark imprint side of said imprint belt or an imprint drum, The amount acquisition step of location gaps which acquires the true amount of location gaps of a resist mark based on each detection result of said resist mark detection means and said velocity turbulence detection means. It is characterized by having the image write-in location amendment step which amends the write-in location of said image write-in means based on said amount of location gaps of the acquired truth.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of the image formation equipment concerning this invention is explained about a tandem-die color digital copier (only henceforth a "copying machine").

[Configuration of the whole copying machine] Drawing 1 is drawing showing the configuration of the whole copying machine 1. As shown in this drawing, the copying machine 1 consists of the image reader section 10 which reads a manuscript image, and the printer section 20 which prints the read image on record sheet S, and is reproduced.

[0014] The image reader section 10 is a well-known thing which is made to move a scanner and reads the image of the manuscript laid in the manuscript glass plate (un-illustrating). A manuscript image The color is separated into three colors of red (R), green (G), and blue (B), it is changed into an electrical signal by non-illustrated CCD series (henceforth a "CCD sensor"), and, thereby, the image data of R, G, and B of a manuscript is obtained.

[0015] The image data for every color component obtained in this image reader section 10 Various kinds of data processing is received in a control section 30. Further Cyanogen (C), a Magenta (M), It is changed into the image data of yellow (Y) and each reappearance color of black (K) (hereafter, cyanogen, a Magenta, yellow, and each reappearance color of black are only expressed as C, M, Y, and K, and this C, M, Y, and K are added to the number of the component relevant to each reappearance color as a subscript).

[0016] After image data is stored in the image memory 33 (refer to drawing 5) in a control section 30 for every reappearance color and receives the required image amendment for location gap amendment, it is read for every scan line synchronizing with supply of record sheet S, and serves as a driving signal of a laser diode. The record sheet conveyance section 100 in which the printer section 20 forms a color picture in with an electrophotography method, and it comes to lay the imprint belt 103, The imprint belt 103 is countered and it is

the conveyance direction downstream (henceforth) from the record sheet conveyance direction upstream (it is only henceforth called the "upstream"). The image process sections 40C-40K of each color of C, M, Y, and K which met only calling it the "downstream" and have been arranged at intervals of predetermined, It consists of the feed section 60 arranged at the upstream of the exposure scan sections 50C-50K prepared in the each image process section 40C-40K upper part, and the record sheet conveyance section 100, and the well-known fixing section 70 arranged at the downstream.

[0017] The exposure scan sections 50C-50K are equipped with the laser diode which emits a laser beam in response to the driving signal outputted to that interior from the above-mentioned control section 30, a polygon mirror, a scan lens for deflecting this laser beam and making a main scanning direction carry out the exposure scan of the front face of the photo conductor drums 41C-41K, etc. The image process sections 40C-40K consist of the photo conductor drums 41C-41K, the electrification chargers 42C-42K arranged on the perimeter, development counters 43C-43K, cleaners 44C-44K, imprint rollers 45C-45K, etc.

[0018] The feed section 60 consists of the sheet paper cassette 61 for containing record sheet S, a feed roller 62 for letting out this record sheet S from a sheet paper cassette 61, and a resist roller 63 for taking the timing which it lets out to the imprint belt 103. If a record sheet S tip reaches the resist roller 63, this is detected by the sheet detection sensor SE 1, and receiving this detecting signal and taking timing, a control section 30 will emit a feed start signal to the mechanical component (un-illustrating) of the resist roller 63, will make it start feeding with the resist roller 63, and will send record sheet S in the imprint belt 103 direction.

[0019] Before each photo conductor drums 41C-41K receive exposure by the laser beam from the exposure scan sections 50C-50K, respectively, a surface residual toner is removed by Cleaners 44C-44K. If exposure by the above-mentioned laser beam is received in the condition of it being uniformly charged with the electrification chargers 42C-42K, and having been charged uniformly in this way after electricity is furthermore irradiated and discharged by the eraser lamp (un-illustrating), an electrostatic latent image will be formed in the front face of the photo conductor drums 41C-41K.

[0020] Each electrostatic latent image is developed by the development counters 43C-43K of each color, respectively, and the toner image of C, M, Y, and K is formed in photo conductor drum 41C - 41K front face. The sequential imprint of these toner images is carried out by the electrostatic force of the imprint rollers 45C-45K arranged in each imprint location on record sheet S conveyed. Under the present circumstances, from the upstream, towards the downstream, imaging actuation of each color shifts timing and is performed so that the same location of record sheet S where that toner image is conveyed may pile up and imprint.

[0021] Record sheet S by which the multiplex imprint of the toner image of each color was carried out is further conveyed to the fixing section 70, is pressurized by high temperature here, and the toner particle of a record sheet S front face carries out melting adhesion, and is fixed to a sheet front face, and it is discharged on a paper output tray 71 after that. In addition, the control panel 80 equipped with the input key into which a user inputs various copy modes, such as copy number of sheets and a scale factor, the start key for directing a copy start, etc. is formed in the location which image reader section 10 front face tends to operate.

[0022] Drawing 2 is the perspective view showing the configuration of the above-mentioned record sheet conveyance section 100. As shown in this drawing, the record sheet conveyance section 100 is equipped with the imprint belt 103, the roller (a driving roller 101 and support roller 102) of a pair with which this belt is laid, and the motor 110 which drives a driving roller 101. Moreover, the photoelectrical sensors 91 and 92 are arranged in the main scanning direction (the conveyance direction and direction which intersects perpendicularly) above the right-hand side side edge section by the side of the lowest style of the imprint belt 103. By the system of this operation etc., the imprint belt 103 is using the opaque thing, therefore the photoelectrical sensor of the reflective mold with which each photoelectrical sensors 91 and 92 contained light emitting devices, such as light emitting diode, and photo detectors, such as a photodiode, is used. It is reflected in the detection field of imprint belt 103 front face, light is received by each photo detector, and the detection light by which outgoing radiation was carried out from the light emitting device of each photoelectrical sensors 91 and 92 detects the mark 120 for register doubling and the mark 130 for velocity turbulence detection which were formed on the imprint belt 103 by this.

[0023] In addition, when the imprint belt 103 is transparent, the photoelectrical sensor of a transparency mold is used and opposite arrangement of a light emitting device and the photo detector is carried out on both sides of the imprint belt 103. Drawing 3 is drawing showing the configurations of the above-mentioned mark 120 for register doubling formed on the imprint belt 103, and the mark 130 for velocity turbulence detection. The mark 120 for register doubling and the mark 130 for velocity turbulence detection consist of the resist marks 120K-120C and the parallel lines patterns 130K-130C which are formed for every reappearance color, respectively, for every corresponding color, are parallel to the direction of vertical scanning, and are formed in order of K, Y, M, and C. In addition, in drawing 3, only the thing corresponding to the reappearance color of K and Y is illustrated among these marks for convenience.

[0024] The data for printing for forming the mark 120 for register doubling and the mark 130 for velocity turbulence detection are beforehand stored in ROM37 (refer to drawing 4) in a control section 30, in case these detect the amount of location gaps, they are read from ROM37, and based on this data for printing, each mark is formed on the imprint belt 103 of the exposure scan sections 50C-50K and the image process sections 40C-40K. Under the present circumstances, when the mark of each color of the mark 120 for register doubling

and the mark 130 for velocity turbulence detection does not have a color gap of the image of each color, the timing of the image writing by the exposure scan sections 50C-50K is controlled to be formed in the condition of having set spacing D, respectively in the transit direction (the direction of vertical scanning) of the arrow head A of the imprint belt 103, and having aligned in one train.

[0025] Resist mark 120K have the 1st bay 1201K prolonged in a main scanning direction, the 3rd bay 1203K and the 2nd bay 1202K which makes the include angle of 45 degrees and is formed to each bay, and the 4th bay 1204K. It is the same about other resist marks 120Y-120C. moreover — while parallel lines pattern 130K are arranged and constituted by the pitch  $[K / \text{two or more} / \text{parallel to a main scanning direction} / \text{parallel lines } 1301] p$ , and the formation width of face in the direction of vertical scanning is formed so that it may become almost the same as the above-mentioned resist mark 120K — a pitch  $p$  — the 1st of resist mark 120K — bay 1201K and the 3rd — it is set up sufficiently smaller than spacing of bay 1203K. It is the same about other marks 130Y-130C for velocity turbulence detection.

[0026] The photoelectrical sensor 92 detects the resist marks 120K-120C, and carries out temporary calculation of the amount of location gaps of the resist marks 120Y-120C of other three colors to resist mark 120K of K in a control section 30 based on this detecting signal (this amount of location gaps by which temporary calculation was carried out is called below "amount of temporary location gaps"). Moreover, the photoelectrical sensor 91 detects the parallel lines patterns 130K-130C. When the existence of the velocity turbulence in the imprint side of the imprint belt 103 is judged based on the detecting signal of the photoelectrical sensor 91 and velocity turbulence occurs, it amends the above-mentioned amount of temporary location gaps with the rate strange mechanical moment concerned, and a control section 30 calculates the true amount of location gaps, performs amendment of an image write-in location based on this true amount of location gaps, and cancels a color gap. It mentions later in detail.

[0027] In addition, the photoelectrical sensor 91 and the wavy line 911,921 in 92 show detection side opening (aperture) in each sensor, and wavy lines 91L and 92L show the center line (sensing line) of the part detected by the photoelectrical sensors 91 and 92 with migration of the imprint belt 103.

[Configuration of a control section 30] Drawing 4 is the block diagram showing the configuration of the control section 30 installed in the copying machine 1.

[0028] As shown in this drawing, a control section 30 mainly consists of the image-processing section 32, an image memory 33, the location gap amendment section 34, a laser diode mechanical component 35, and RAM36, ROM37 and EEPROM38. [ CPU31, and ] After the image-processing section 32 generates the image data which changes the electrical signal of R, G, and B which scanned the manuscript and were obtained, respectively, and consists of a multiple-value digital signal and amends a shading compensation, edge enhancement processing, etc. further, it generates the image data of the reappearance color of C, M, Y, and K, and outputs it to an image memory 33.

[0029] An image memory 33 stores the above-mentioned image data for every reappearance color. The location gap amendment section 34 changes the storing location for every pixel of image data according to the directions from CPU31. The laser diode mechanical component 35 drives the laser diode in each exposure scan section 50K-50C based on the image data by which amendment was carried out [ above-mentioned ].

[0030] RAM36 stores temporarily copy modes set up from the amount of temporary location gaps, or various kinds of control variables and control panels 80 which were computed, such as copy number of sheets and a scale factor. The data for printing of the mark 120 for register doubling of each color besides whose ROM37 being a program for the program about the scanning actuation in the image reader section 10 or the image formation actuation in the printer section 20 and write-in location amendment of an image etc. and the mark 130 for velocity turbulence detection are stored.

[0031] The data of the true amount of location gaps which amended the above-mentioned amount of temporary location gaps, and was obtained etc. are stored in EEPROM38 which is nonvolatile memory. While CPU31 receives the input of various sensors, it controls systematically actuation of the image reader section 10 and the printer section 20 by reading a required program from ROM37 and controlling the contents of processing of the image data in the image-processing section 32, an image memory 33, and the location gap amendment section 34, taking timing, and performs smooth copy actuation.

[0032] Drawing 5 is a flow chart which shows the main routine of the control action which calculates the true amount of location gaps for every color of the mark 120 for register doubling, amends an image write-in location by this, and forms a full color image in the above-mentioned control section 30. First, the above-mentioned mark 120 for register doubling and the mark 130 for velocity turbulence detection are made to form on the imprint belt 103 in step S1. For this reason, CPU31 reads the data for printing of the mark 120 for register doubling, and the mark 130 for velocity turbulence detection from ROM37 for every color, operates the printer section 20 based on this, and makes each mark form on the imprint belt 103.

[0033] These marks formed on the imprint belt 103 are taken to rotation of the imprint belt 103, and are detected by the photoelectrical sensors 91 and 92 (step S2). Under the present circumstances, the imprint belt 103 is driven at the same system speed as the time of actual image formation. And it is based on the detection value of these photoelectrical sensors 91 and 92, and a control section 30 acquires the true amount of location gaps of the resist mark of each color (step S3).

[0034] Drawing 6 is a flow chart which shows the subroutine of the true amount acquisition processing of

location gaps in the above-mentioned step S3. First, CPU31 acts as the monitor of the travel speed of the imprint belt 103 from the detection value of the mark 130 for velocity turbulence detection by the photoelectrical sensor 91. An internal clock is counted, and while storing the numbers of counts t1, t2, and t3 when receiving the detecting signal of each parallel lines from the photoelectrical sensor 91, and ... in RAM36 in order, it is made to correspond to each counted value in quest of the difference delta t1, delta t2, and delta t3 of the number of counts between adjoining parallel lines, and ..., and, specifically, stores.

[0035] In addition, although the detection wave of each parallel lines turns into Yamagata mostly since the photoelectrical sensor 91 has fixed detection width of face, exact location data can be obtained by making center-of-gravity location \*\*\*\*\* in a detection wave, and this into the detection location of parallel lines by well-known data processing. This is the same also in detection of the mark 120 for register doubling. In parallel to the monitor of the above-mentioned travel speed, CPU31 computes temporarily the amount of location gaps of the direction of vertical scanning over resist mark 120K of K of the resist marks 120Y, 120M, and 120C of Y, M, and C, and a main scanning direction of location gaps, i.e., the amount of Top Margin, and the amount of location gaps of a left margin from the detection value of the photoelectrical sensor 92 (step S32).

[0036] The case where temporary calculation of the amount of location gaps of resist mark 120Y of Y to resist mark 120K of K is carried out as an example of this temporary calculation is explained referring to drawing 3.

\*\* temporary calculation of the amount of location gaps of the direction of vertical scanning — first — the 1st of K — ask for those spacing Dky (=V-T1, however V show the travel speed (system speed) of the imprint belt 103.) by the number of counts T1 until it detects 1st bay 1201of Y Y from detection of bay 1201K.

[0037] Since the resist marks 120K and 120Y are set up so that its distance D may be kept and it may be formed when there is no location gap in the image write-in location of K and Y, as mentioned above, if the amount of relative location gaps to resist mark 120K of K of resist mark 120Y of Y is set to deltaDky, it will ask as deltaDky=D-Dky.

\*\* The relative amount of location gaps of a main scanning direction can be known by comparing the spacing dK1 and dY1 of the 1st bay of each resist mark on sensing line 92L by the photoelectrical sensor 92, and the 2nd bay, and ... about temporary calculation of the amount of location gaps of a main scanning direction, respectively.

[0038] namely, — if each resist marks 120K-120C are set up so that it may be equal to a single tier and may be formed in the direction of vertical scanning in the condition that there is no location gap, and a location gap arises in a main scanning direction — every — an error arises in dK1, dY1, and .. above — every — since the 1st bay is in a main scanning direction and parallel, and this 1st bay and 2nd bay make the include angle of 45 degrees and cross — every on that sensing line 92L — the difference of dK1, dY1, and .. becomes equal to the amount of location gaps of a main scanning direction exactly.

[0039] Therefore, if temporary amount of location gaps deltadky of the main scanning direction of resist mark 120Y of Y to resist mark 120K of K, it can ask by deltadky=dK1-dY1 (formula 1). in addition, every — the value of dK1, dY2, and ... takes the difference of the counted value at the time of detection of the 1st bay in each resist mark, and the 2nd bay, and can be easily found by carrying out the multiplication of the system speed V to this.

[0040] Temporary calculation of the amount of location gaps in above directions of vertical scanning and main scanning directions is performed also about during K and each resist mark of M, K, and C, next judges the existence of fluctuation of the travel speed of the imprint belt 103 in step S33. That is, difference deltati (i= 1, 2 and 3, ...) of the detection time between the parallel lines which acted as the monitor at the above-mentioned step S31 is a reference value tc (time amount taken to detect the parallel lines which adjoin when there is no velocity turbulence.). That is, when it differs from tc=p/V, it is judged that velocity turbulence occurred.

[0041] It is thought as mentioned above that the error will have produced deltati in detection of the amount of location gaps of the above-mentioned main scanning direction if it is generated while the location which velocity turbulence produced with the counter value concerned can be checked and the velocity turbulence concerned detects the 1st bay and 2nd bay of each mark 120 for register doubling, since it is stored in RAM36 with the counter value at the time of parallel lines detection.

[0042] In this case, the rate strange mechanical moment of the corresponding section amends the temporary calculation value of the above-mentioned main scanning direction, and this amended value is stored in EEPROM38 (step S35). Hereafter, this amendment approach is explained concretely. drawing 3 — setting — the 1st of resist mark 120K — bay 1201K to the 2nd, when velocity turbulence is detected in the detection section to bay 1202K For example, from the left of parallel lines pattern 130K, if detection time deltati of the parallel lines of a No. i side and the parallel lines of eye watch (i+1) is larger than the conventional time tc Since only deltapi=p- (deltati/tc) -1 is detected for a long time to the 1 pitch p, it is necessary to deduct only delta pi from dk1 as an amount of amendments.

[0043] The total Tpk of the amount of amendments to this dK1 is shown by the following (formula 2).

[0044]

[Equation 1]

$$Tpk = \sum_{i=1}^{n-1} \Delta pi \quad \dots \text{ (式2)}$$

[0045] (however, the number of parallel lines 1301K of parallel lines pattern 130K to which n consists in the detection section of distance dK1 -- it is -- this value -- the 1st -- since bay 1201K are detected -- the 2nd -- it is easily obtained by counting the detecting signal of parallel lines 1301K by the photoelectrical sensor 91 until it detects bay 1202K.)

When there is velocity turbulence also in the detection section of dY1, the total Tpy of the amount of amendments of this section as well as the above (formula 2) is called for. Therefore, if distance on sensing line 92L between the 1st bay after the rate strange mechanical moment in each resist marks 120K and 120Y amends, and the 2nd bay is made into dK1' and dY1', it will be set to  $dK1' = dK1 - Tpk$  and  $dY1' = dY1 - Tpy$ , respectively. It is  $deltadky' = dK1'$  when [ here ] true amount of location gaps  $deltadky'$  of the main scanning direction of resist mark 120Y of Y to resist mark 120K of K.  $- dY1' = (dK1 - Tpk) - (dY1 - Tpy)$   
 $= (dK1 - dY1) - (Tpk - Tpy)$

From (a formula 1), it is  $deltadky' = deltadky - (Tpk - Tpy)$

Therefore, the true amount of location gaps of the main scanning direction of the resist mark of K and Y will be obtained from the amount of temporary location gaps by deducting and amending only the difference of the amount of amendments resulting from the rate strange mechanical moment in dK1 and dY1.

[0046] The true amount of location gaps of the main scanning direction of other M and the resist marks 120M and 120C of C to resist mark 120K of K as well as the above is calculated, and these calculated values are stored in EEPROM38 corresponding to each color, respectively. In addition, as velocity turbulence which has direct effect on detection of the amount of location gaps of the above-mentioned main scanning direction, although the velocity turbulence at the time of \*\* resist mark imprint and the velocity turbulence at the time of \*\* resist mark detection can be considered, according to the gestalt of this operation, the rate strange mechanical moment of the both sides can be amended to coincidence.

[0047] Namely, since the mark 130 for velocity turbulence detection is imprinted and formed on the imprint belt 103 [ the mark 120 for register doubling, and ] and the photoelectrical sensors 91 and 92 are arranged in the same location of the direction of vertical scanning \*\* The rate strange mechanical moment produced at the time of a resist mark imprint It is reflected also in the mark 130 for velocity turbulence detection, and the photoelectrical sensor 91 by which the parallel arrangement was carried out can also detect the rate strange mechanical moment produced at the time of \*\* resist mark detection which can detect the amount of fluctuation at that time easily on real time by detecting this.

[0048] Therefore, even if, even if the velocity turbulence of \*\* and \*\* overlaps and arises, those total rate strange mechanical moments will be reflected in the detection result of the mark 130 for velocity turbulence detection, and the amendment of the amount of location gaps exact with a simple configuration of them is attained. Although it is desirable to amend also about the amount of location gaps of the direction of vertical scanning based on the rate strange mechanical moment produced within that detection section in this case, in addition, many of sudden fluctuation There are many momentary things which originate in the elasticity (telescopic motion) in the front face of the imprint belt 103 as mentioned above. Although the effect which it has on the amount of location gaps of the main scanning direction where detection spacing is small is large, in a location gap of the direction of vertical scanning where detection spacing is long Since it is possible that velocity turbulence is equalized as a whole and the intermediate velocity turbulence does not exist after all, in the gestalt of this operation, it considers as it is that the amount of temporary location gaps of the direction of vertical scanning is the true amount of location gaps, and stores in EEPROM38.

[0049] Now, in step S33, since it is not necessary to amend the amount of temporary location gaps calculated with the detection value of the photoelectrical sensor 92 when it is judged that there is no velocity turbulence at the time of detection of each resist mark, it will be stored in EEPROM38 as a true amount of location gaps as it is (step S34). Then, it moves to step S4 of drawing 5, and image amendment of each color is performed.

[0050] That is, CPU31 reads the true amount of location gaps from EEPROM38, and transmits it to the location gap amendment section 34, and the location gap amendment section 34 changes the storing location for every pixel of the image data of each color based on this amount of proper location gaps. Only a part for the pixel whose the image amendment of this itself is a well-known approach for example, whose location of each pixel is  $\Delta Dr / dp$  individual when the true amount of location gaps of the direction of vertical scanning is  $\Delta Dr$  (micrometer) (dp is pixel spacing.) For example, if it is the case where an image is formed by the pixel consistency of 400dpi, a memory address will be changed so that it may move in the direction which cancels about 63 micrometers and a location gap.

[0051] If the image writing to the photo conductor drums 41K-41C is performed in the exposure scan sections 50K-50C and an image is formed based on the image data concerned by which image amendment was carried out (step S5), the good full color reappearance image with which the color gap was canceled can be obtained. In addition, in the above location gap amendment control, although the true amount of location gaps of a main scanning direction and the direction of vertical scanning was calculated based on the detection data of the 1st bay of each mark 120 for register doubling, and the 2nd bay Furthermore, also with the detection data of the 3rd bay and the 4th bay, the true amount of location gaps in each direction of the Lord and the direction of vertical scanning can be calculated by the same technique, and the amount detection precision of location gaps can be further raised by carrying out averaging of each.

To say nothing of not being limited [ which is [Modification(s)] ] to the gestalt of the above-mentioned

implementation, this invention can consider the following modifications.

(1) When big velocity turbulence occurs, the detection data does not adopt any longer, but the detection data of other resist marks without velocity turbulence adopt, and it may make calculate the amount of location gaps in the gestalt of the above-mentioned implementation, although the approach of amending the amount of location gaps of the mark 120 for register doubling with the data of the rate strange mechanical moment detected and obtained by the photoelectrical sensor 92 was taken as shown in the flow chart of drawing 6.

[0052] In this case, the subroutine of the true amount acquisition of location gaps in step 3 of drawing 5 comes to be shown in drawing 7. That is, CPU31 acts as the monitor of the travel speed of the imprint belt 103 first from the detection value of the mark 130 for velocity turbulence detection by the photoelectrical sensor 91 (step S31).

[0053] On the other hand, CPU31 computes temporarily the amount of location gaps of the direction of vertical scanning over resist mark 120K of K of the resist marks 120Y-120C of Y, M, and C excluding K from the detection value of the photoelectrical sensor 92, and a main scanning direction (the amount of relative location gaps) (step S302). In parallel to temporary calculation of the above-mentioned amount of relative location gaps, step S303 is performed and it judges whether fluctuation of the travel speed of the imprint belt 103 at the time of the mark 120 detection for register doubling is less than an allowed value.

[0054] Although this allowed value is specifically set up in consideration of the precision of the reappearance image which it is going to obtain in the copying machine concerned, the drive precision in other device parts (drive system of a photo conductor drum or the record sheet conveyance section), etc. Usually, what is necessary is just to set up the magnitude of an allowed value so that the error which exceeds 2 pixels by the velocity turbulence concerned may not arise since a color gap will become remarkable, if the superposition of each color shifts by 2 pixels in a color picture.

[0055] For example, since spacing of the adjoining pixel is about 63 micrometers when forming an image by the pixel consistency of 400dpi, the above-mentioned allowed value is less than  $[63 \times 2 = 126 \text{ micrometer}]$ , and the suitable value  $th$  (about 50 micrometers - about 100 micrometers) is set up by relation with the drive precision attained in the record sheet conveyance section 100. If velocity turbulence to which is followed, for example, the total  $Tpk$  (refer to above (formula 2)) of the amount of amendments to  $dK1$  (drawing 3 R > 3) exceeds an allowed value  $th$  occurs the amount calculation of location gaps of a main scanning direction sake — already — the detection value — not adopting — another detection value (detection value of  $dK2$  or  $dK3$ ) — adopting (step S305) — being concerned — others — based on a detection value, the amount of location gaps temporary calculation processing not more than step S302 is performed.

[0056] What is necessary is to carry out the imprint belt 103 one revolution, to form the new mark 120 for register doubling, and the mark 130 for velocity turbulence detection, and just to repeat above-mentioned actuation about all these detection values, temporarily, when judged with velocity turbulence exceeding an allowed value about step S303. Even if it measures how many times, when a rate strange mechanical moment exceeds an allowed value  $th$  Even if a problem is in the drive of the record sheet conveyance section 100 itself, the true amount of location gaps is detected even if and an image write-in location is amended by this Since velocity turbulence arises frequently to the imprint belt 103 and a color gap cannot be avoided at the time of an imprint, not the problem that should already be solved by this invention but the conveyance precision of the record sheet conveyance section 100 itself must be raised.

[0057] In step S303, if velocity turbulence is less than the allowed value  $th$ , the amount of temporary location gaps concerned will be adopted as a true amount of location gaps (step S304). The amount of location gaps of other resist marks of C, M, and Y to the resist mark of K called for as mentioned above is stored in EEPROM38 corresponding to each color, respectively, and location gap amendment is performed based on these values.

(2) In the gestalt of the above-mentioned implementation, although the mark 120 for register doubling formed at a time a straight line parallel to a main scanning direction, and two straight lines which make the include angle of 45 degrees to this for every color, respectively, it can increase a number further and can raise the precision of the location gap amendment by carrying out averaging of the amount of location gaps obtained from these detection values.

[0058] Moreover, an parallel line part and a slanting line part do not need to make the include angle of 45 degrees, and even if they are the other include angle, they can not necessarily compute the amount of temporary location gaps of a main scanning direction easily by using a trigonometric function.

(3) Moreover, produce a location gap of the image of each color also by relative difference of the amount of inclinations (skew) of an image besides above-mentioned Top Margin or a left margin and the amount of curves (bow). A skew is produced when the scan line according [\*\*\*\* and the bow] to a laser beam curves when the scan line of the laser beam of each color inclines relatively, and extent of the curve differs in each color.

[0059] Then, out of the photoelectrical sensor 92, form the photoelectrical sensors 93 and 94 in the location shown with the broken line of drawing 2, and the mark same also into the part corresponding to the detection location as the mark 120 for register doubling is formed. The amount of location gaps in each location is detected, this can be amended with the rate strange mechanical moment detected by the photoelectrical sensor 91, the true amount of location gaps can be calculated, and the amount of amendments of a skew and the amount of amendments of the bow can be calculated by measuring the true amount of location gaps in each location.



[0060] Under the present circumstances, if the amount of location gaps of the resist mark which also formed the mark for velocity turbulence detection in parallel with the mark 120 for register doubling formed in the location of each photoelectrical sensors 93 and 94, detected the velocity turbulence in the location concerned, and was detected by the photoelectrical sensors 93 and 94 which adjoin with that amount of fluctuation is amended, the precision of amendment can be raised further.

[0061] In addition, since it is well-known to perform skew correction and bow amendment by image amendment based on the calculated true amount of location gaps itself, explanation is omitted here.

(4) With the gestalt of the above-mentioned implementation, it can attain also by the simple approach only the time amount which is equivalent to the true amount of location gaps, respectively shifts the timing of the store of a main scanning direction besides the above-mentioned image amendment approach, and the direction of vertical scanning by the technique of the image amendment which changes the address in memory and amends the storing location of image data in a location gap of a left margin and Top Margin although amendment of an image write-in location was performed.

(5) Further, in the gestalt of the above-mentioned implementation, although the relative amount of location gaps of other resist marks of Y, M, and C was calculated on the basis of the resist mark of K, the amount of location gaps may be calculated on the basis of other colors, for example, the resist mark of C.

[0062] Moreover, you may make it also amend this in quest of the amount of location gaps of the resist mark of K of a criteria color itself. About the direction of vertical scanning, this amendment counts the period until the photoelectrical sensor 92 detects resist mark 120K from the feed initiation with the resist roller 63, compares this counted value with the criteria counted value beforehand set as the interior, and can be performed by setting up that difference as an amount of temporary location gaps. What is necessary is to set up criteria spacing of the 1st bay on a sensing line, and the 2nd bay also about the main scanning direction, and just to let difference with the value which detected this criteria spacing and each resist marks 120K-120C, and was acquired be the amount of temporary location gaps.

(6) As mentioned above, since it was hard to be influenced of sudden velocity turbulence, about the amount of location gaps of the direction of vertical scanning, only the amount of location gaps of a main scanning direction was amended in the gestalt of the above-mentioned implementation based on the rate strange mechanical moment, but in order to raise the precision of color gap amendment more, you may amend also about the amount of location gaps of the direction of vertical scanning.

[0063] in this case, it is shown in drawing 8 — as — the mark 131 for velocity turbulence detection — continuing — etc. — it is formed in a pitch. Make it continue until just before 1st bay 120I of bay 120IK to resist mark 120Y Y, and the photoelectrical sensor 91 detects these. that is, K is parallel — pattern 131K — the 1st of resist mark 120K — the 1st of the K concerned — what is necessary is to ask for the total of the rate strange mechanical moment produced from detection of bay 120IK by detection of 1st bay 120IY of Y, and for this value just to amend the amount of location gaps of the direction of vertical scanning of K and Y (7 with the same said of the mark of other reappearance colors) — detection of a rate strange mechanical moment in addition Only an above-mentioned approach is not restricted, for example, beforehand, the perimeter is covered, and the parallel lines pattern is printed or engraved on the location applicable to the above-mentioned mark 130 for velocity turbulence detection of the imprint belt 103. This The imprint location of each photo conductor drum, It is also possible for the photoelectrical sensor formed in the resist mark detection location to detect, and to detect the rate strange mechanical moment in each location. However, it is more desirable to carry out like the gestalt of the above-mentioned implementation, since there are un-arranging — there is a possibility that it may become impossible to detect exact velocity turbulence since the pitch of a parallel lines pattern will also change if the imprint belt 103 deforms by that the number of a photoelectrical sensor increases and data processing becomes complicated in this case and change with time.

(8) Although the gestalt of the above-mentioned implementation explained the full color tandem-die copying machine, the copying machine and imaging unit of the SAIMARU color method which has two imaging units may be the copying machine of one monochrome. The amount of temporary location gaps is computed as compared with the reference value beforehand set up as it did not produce the problem of a color gap, of course in the case of the latter, but it stated above (5), even if it was the case of monochrome. If the image formation to the right location on a record sheet becomes possible and bow amendment etc. is further performed by a rate strange mechanical moment's amending this and amending the write-in location of an image in quest of the true amount of location gaps, it will become possible to form a monochrome image faithful to the manuscript excellent in linearity.

(9) Although the thing of the format which carries out a multiplex imprint as a tandem-die copying machine on the record sheet which has an imprint belt top conveyed was indicated with the gestalt of the above-mentioned implementation, the thing of the format which once carries out a multiplex imprint at an imprint belt, and re-imprints this on a record sheet again may be used. Moreover, it may change to an imprint belt and an imprint drum may be used.

[0064] Moreover, this invention is applicable not only to a copying machine but image formation equipments, such as a laser beam printer.

[0065]

[Effect of the Invention] Since it has a velocity-turbulence detection means detect the amount of fluctuation of

the travel speed of a resist mark imprint side according to this invention, and the amount acquisition means of location gaps calculates the true amount of location gaps based on the data of the both sides of the detection result of this rate strange mechanical moment, and the detection result of a resist mark, as having explained above, and amendment of an image write-in location performs based on the true amount of location gaps concerned, image formation can form in a right location. When this invention is especially applied to the color picture formation equipment of a tandem die, the outstanding reappearance image which the image of each color is formed in a right location, and does not have a color gap can be formed.

[0066] Moreover, according to this invention, by making into the amount of temporary location gaps the amount of location gaps obtained by detection of a resist mark, the amount acquisition means of location gaps amends this with the rate strange mechanical moment obtained by the velocity turbulence detection means, is calculating the true amount of location gaps, and can obtain the amount of right location gaps which is not influenced by velocity turbulence by this. This invention moreover, said amount acquisition means of location gaps It has a judgment means to judge whether the rate strange mechanical moment detected by the velocity turbulence detection means is less than a predetermined allowed value. Since the amount of temporary location gaps computed based on the detection value of the resist mark concerned is adopted as a true amount of location gaps when it judges that the above-mentioned rate strange mechanical moment is less than a predetermined allowed value with said judgment means, the amount of location gaps with little effect of velocity turbulence can be obtained.

[0067] Furthermore, this invention forms the mark for velocity turbulence detection which has two or more parallel lines which intersect perpendicularly with the transit direction of the imprint side concerned in parallel to a resist mark. Since he is trying to compute the amount of fluctuation of the travel speed of a resist mark imprint side by detecting the pitch between each parallel lines of this mark for velocity turbulence detection The rate strange mechanical moment which influences the amount detection of location gaps reflecting the velocity turbulence at the time of the imprint of a resist mark and detection directly can be obtained easily.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the configuration of the tandem-die copying machine concerning the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the perspective view showing the arrangement condition of the record sheet conveyance section in the above-mentioned copying machine, and a photoelectrical sensor.

[Drawing 3] It is drawing showing the photoelectrical sensor which detects the resist mark, the mark for velocity turbulence detection, and these which were formed on the imprint belt.

[Drawing 4] It is the block diagram of a control section installed in the above-mentioned copying machine.

[Drawing 5] In the above-mentioned control section, it is the flow chart which shows the main routine of the control action made in order to write in in quest of the true amount of location gaps of the image of each reappearance color, to amend a location and to form an image.

[Drawing 6] It is the flow chart which shows the subroutine of the true amount acquisition processing of location gaps in drawing 5 (step S3).

[Drawing 7] It is the flow chart which shows another example of the subroutine of the true amount acquisition processing of location gaps in drawing 5 (step S3).

[Drawing 8] It is drawing showing another example of formation of the mark for velocity turbulence detection.

[Description of Notations]

1 Copying Machine

10 Image Reader Section

20 Printer Section

30 Control Section

31 CPU

32 Image-Processing Section

33 Image Memory

34 Location Gap Amendment Section

35 Laser Diode Mechanical Component

36 RAM

37 ROM

38 EEPROM

40 Image Process Section

41 Photo Conductor Drum

50 Exposure Scan Section

91, 92, 93, 94 Photoelectrical sensor

100 Record Sheet Conveyance Section

103 Imprint Belt

120 Mark for Register Doubling

130,131 Mark for velocity turbulence detection

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The control means which it is image formation equipment which imprints the image formed in image support to imprint material, and forms an image with an image write-in means, and said write-in means is controlled [ control means ] and makes a resist mark form in an imprint belt or imprint drum lifting, A resist mark detection means to detect said formed resist mark, A velocity turbulence detection means to detect the amount of fluctuation of the travel speed of the resist mark imprint side of said imprint belt or an imprint drum, Said resist mark detection means and an amount acquisition means of location gaps to acquire the true amount of location gaps of a resist mark based on each detection result of said velocity turbulence detection means, Image formation equipment characterized by having an image write-in location amendment means to amend the write-in location of said image write-in means based on said amount of location gaps of the acquired truth.

[Claim 2] an amount calculation means of temporary location gaps to by which said amount acquisition means of location gaps computes the temporary amount of a resist mark of location gaps based on the detection result of said resist mark-detection means, and the above — the image-formation equipment according to claim 1 characterized by to have an amount amendment means of location gaps the rate strange mechanical moment obtained by said velocity-turbulence detection means amends the temporary amount of location gaps, and calculate the true amount of location gaps.

[Claim 3] An amount calculation means of temporary location gaps by which said amount acquisition means of location gaps computes the temporary amount of location gaps of a resist mark based on the detection result of said resist mark detection means, It has a judgment means to judge whether the rate strange mechanical moment detected by said velocity turbulence detection means is less than a predetermined allowed value. Image formation equipment according to claim 1 characterized by adopting the amount of temporary location gaps computed based on the detection value of the resist mark concerned as a true amount of location gaps when it judges that the above-mentioned rate strange mechanical moment is less than a predetermined allowed value with said judgment means.

[Claim 4] It is image-formation equipment according to claim 1 to 3 which carries out [ computing the amount of the travel speed of a resist mark imprint side of fluctuation by said control means controlling said image write-in means, making the mark for velocity-turbulence detection which has two or more parallel lines which intersect perpendicularly with the transit direction of the imprint side concerned form in parallel to the above-mentioned resist mark, and said velocity-turbulence detection means detecting the pitch between each parallel lines of said mark for velocity-turbulence detection, and ] as the description.

[Claim 5] Are the location gap amendment approach of the image in the image formation equipment which imprints the image formed in image support to imprint material, and said image write-in means is controlled by the image write-in means. The resist mark formation step which forms a resist mark in an imprint belt or imprint drum lifting, The resist mark detection step which detects said formed resist mark, The velocity turbulence detection step which detects the amount of fluctuation of the travel speed of the resist mark imprint side of said imprint belt or an imprint drum, The amount acquisition step of location gaps which acquires the true amount of location gaps of a resist mark based on each detection result of said resist mark detection means and said velocity turbulence detection means, The image location gap amendment approach characterized by having the image write-in location amendment step which amends the write-in location of said image write-in means based on said amount of location gaps of the acquired truth.

---

[Translation done.]

## Claims

1. An image forming device for forming an image by transferring an image that image write-in means has formed on an image carrier onto image-transfer material, the image forming device comprising:

control means for controlling the image write-in means and forming a registered mark on either a transfer belt or a transfer drum;

registered mark detection means for detecting the registered mark formed on the transfer belt or the transfer drum;

velocity fluctuation detection means for detecting fluctuation amount of travel speed with respect to a registered mark carrying surface of the transfer belt or the transfer drum;

location gap amount acquisition means for acquiring true location gap amount of the registered mark in accordance with detection results separately obtained by the registered mark detection means and the velocity fluctuation detection means; and

image write-in location amendment means for amending write-in location of the image write-in means in accordance with the true location gap amount acquired by the location gap amount acquisition means.

2. An image forming device according to claim 1, wherein the location gap amount acquisition means comprises:

temporary location gap amount calculation means for calculating temporary location gap amount of the registered mark in accordance with a detection result obtained by the registered mark detection means; and

location gap amount amending means for amending the temporary location gap amount and obtaining true location gap amount by using velocity fluctuation amount obtained by the velocity fluctuation detection means.

3. An image forming device according to claim 1, wherein the location gap amount acquisition means comprises:

temporary location gap amount calculation means for calculating temporary location gap amount of the registered mark in accordance with a detection result obtained by the registered mark detection means; and

judgment means for judging whether velocity fluctuation amount detected by the velocity fluctuation detection means is within a predetermined permissible value or not,

and in case the judgment means judges the velocity fluctuation amount is within the predetermined permissible value, the temporary location gap amount calculated in accordance with an actually detected value of the registered mark is applied as true location gap amount.

4. An image forming device according to any one of claims 1 through 3, wherein the control means controls the image write-in means to form a velocity fluctuation detecting mark which has plural parallel lines running in parallel to the registered mark and crossing in orthogonal to running direction of the registered mark carrying surface,

and the velocity fluctuation detection means detects a pitch between each of adjoining parallel lines for the velocity fluctuation detection mark so as to calculate fluctuation amount of travel speed with respect to the registered mark carrying surface.

5. Image location gap amendment method of an image forming device for forming an image by transferring an image that image write-in means has formed on an image carrier onto image-transfer material, the image location gap amendment method comprising the steps of:

registered mark formation step of forming a registered mark on either a transfer belt or a transfer drum by controlling the image write-in means;

registered mark detection step of detecting the registered mark formed on the transfer belt or the transfer drum;

velocity fluctuation detection step of detecting fluctuation amount of travel speed with respect to a registered mark carrying surface of the transfer belt or the transfer drum;

location gap amount acquisition step of acquiring true location gap amount of the registered mark in accordance with detection results separately obtained by the registered mark detection means and the velocity fluctuation detection means; and

image write-in location amendment step of amending write-in location of the image write-in means in accordance with the true location gap amount acquired at the location gap amount acquisition step.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-231586

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月27日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 3 G 15/00

3 0 3

G 0 3 G 15/00

3 0 3

B 4 1 J 2/52

15/01

Y

G 0 3 G 15/01

15/04

B 4 1 J 3/00

A

15/04

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平10-35039

(22) 出願日

平成10年(1998) 2月17日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 中山 康範

大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

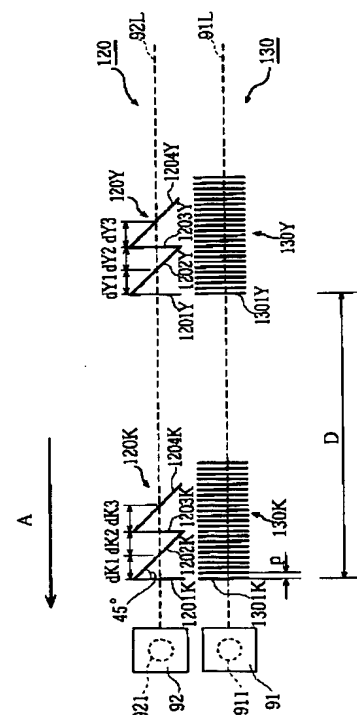
(74) 代理人 弁理士 中島 司朗

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 レジストマーク検出時に転写ベルトの走行速度に変動が生じて、正しく色ずれ補正を実行することができる複写機を提供する。

【解決手段】 転写ベルト上にブラックのレジストマーク120K、イエローのレジストマーク120Yを形成すると共にこれらと並行に平行線パターン130K、130Yを形成する。光電センサ92によりレジストマーク120K、120Yの各直線部を検出して、それらの検出値からブラックの画像に対するイエローの画像の位置ずれ量を仮に算出する。光電センサ92による平行線パターン130K、130Yの検出結果により速度変動が検出された場合には、上記仮の位置ずれ量をその該当する検出区間内の速度変動量に基づき補正する。同様な処理をマゼンタ、シアン的位置ずれ量についても実行し、これらの補正した値に基づいてブラックを除く各色の画像の書込位置を補正して色ずれを解消する。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像書き込み手段によって像担持体に形成した画像を転写材に転写して画像を形成する画像形成装置であって、

前記書き込み手段を制御して転写ベルトもしくは転写ドラム上にレジストマークを形成させる制御手段と、  
前記形成されたレジストマークを検出するレジストマーク検出手段と、

前記転写ベルトもしくは転写ドラムのレジストマーク転写面の走行速度の変動量を検出する速度変動検出手段と、

前記レジストマーク検出手段と前記速度変動検出手段のそれぞれの検出結果に基づき、レジストマークの真の位置ずれ量を取得する位置ずれ量取得手段と、

前記取得された真の位置ずれ量に基づき前記画像書き込み手段の書き込み位置を補正する画像書き込み位置補正手段とを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記位置ずれ量取得手段は、  
前記レジストマーク検出手段の検出結果に基づきレジストマークの仮の位置ずれ量を算出する仮位置ずれ量算出手段と、

上記仮の位置ずれ量を前記速度変動検出手段により得られた速度変動量により補正して真の位置ずれ量を求める位置ずれ量補正手段とを備えることを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記位置ずれ量取得手段は、  
前記レジストマーク検出手段の検出結果に基づきレジストマークの仮の位置ずれ量を算出する仮位置ずれ量算出手段と、

前記速度変動検出手段により検出された速度変動量が所定の許容値以内であるか否かを判定する判定手段とを備え、

前記判定手段により上記速度変動量が所定の許容値以内であると判定された場合に、当該レジストマークの検出値に基づいて算出された仮位置ずれ量を真の位置ずれ量として採用することを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記制御手段は、前記画像書き込み手段を制御して、上記レジストマークと並行して、当該転写面の走行方向と直交する複数の平行線を有する速度変動検出用マークを形成させ、

前記速度変動検出手段は、前記速度変動検出用マークの各平行線間のピッチを検出してレジストマーク転写面の走行速度の変動量を算出することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項5】 画像書き込み手段によって像担持体に形成された画像を転写材に転写する画像形成装置における画像の位置ずれ補正方法であって、

前記画像書き込み手段を制御して、転写ベルトもしくは転写ドラム上にレジストマークを形成するレジストマ

2

ク形成ステップと、

前記形成されたレジストマークを検出するレジストマーク検出ステップと、

前記転写ベルトもしくは転写ドラムのレジストマーク転写面の走行速度の変動量を検出する速度変動検出ステップと、

前記レジストマーク検出手段と前記速度変動検出手段のそれぞれの検出結果に基づき、レジストマークの真の位置ずれ量を取得する位置ずれ量取得ステップと、

10 前記取得された真の位置ずれ量に基づき前記画像書き込み手段の書き込み位置を補正する画像書き込み位置補正ステップとを備えることを特徴とする画像位置ずれ補正方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機やレーザーリントなどの画像形成装置の、特に画像の位置ずれ補正の技術に関する。

【0002】

20 【従来の技術】例えば、タンデム型のフルカラー複写機においては、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（K）の各再現色ごとに設けられた感光体ドラムを転写ベルトの搬送面に沿って列設し、該当する作像ユニットにより各感光体ドラムの周面にトナー像を形成して、これを転写ベルトによって搬送される記録シート上に順次重ね合わせて転写することにより多色画像を形成するようになっている。

30 【0003】上記作像ユニットは、各感光体ドラムの表面をレーザービームにより露光走査して静電潜像を形成し、これを該当する色のトナーで現像するように構成され、これらの一連の作像動作は、各色のトナー像が、搬送されてくる記録シートの同じ位置に重ね合わせて転写されるように同期を取って行われる。しかしながら、各感光体ドラムの正しい位置に静電潜像が書き込まれないと、これを現像したトナー像を記録シートに転写した際にいわゆる色ずれが生じ、再生されたカラー画像の質が著しく劣化してしまう。

40 【0004】このような色ずれは、各作像ユニットにおける光学系の走査レンズの屈折特性の不均一や、折り返しミラーの角度調整の不十分、さらには温度変化による各位置決め部材の膨張による変位などによりレーザービームによる感光体ドラム上への書き込み位置が各作像ユニットごとに異なることに起因する。当該色ずれを防止するため、従来、各感光体ドラムにレジストマークのトナー画像を形成し、これを直接転写ベルト上に転写して、当該各色のレジストマークを光電センサなどで検出してその相対的な位置ずれ量を求め、この求められた位置ずれ量に基づいて各色のレーザービームによる各感光体ドラムへの画像書き込み位置が適正になるように補正している。

【0005】

50 【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の



(3)

3

ように転写ベルト上に形成されたレジストマークの位置ずれ量に基づいてレーザビームの書込み位置の補正（以下、単に「位置ずれ補正」という。）を実行しても、必ずしも完全に色ずれが解消されない場合があった。

【0006】すなわち、転写ベルト表面には、感光体ドラムや、転写ベルト上の残留トナーを除去するためのクリーニングブレードなどが当接して一定の走行負荷が課せられており、これらの走行負荷が変動したり、駆動系を介して思わぬ外部振動が転写ベルトに伝播される場合がある。この場合には、いくら転写ベルトの駆動系における速度制御の精度を向上させても転写ベルトに一定の弾性がある以上、上記走行負荷の変動や予期しない外部からの振動の伝播により、転写ベルトの転写面の走行速度に突発的な変動が生じるおそれがある。この速度変動がたまたまレジストマークによる位置ずれ量検出の際に生じると、もはや正確な位置ずれ量の検出ができなくなり、この誤った位置ずれ量に基づいて画像の書き込み位置を補正すれば、却って色ずれを引き起こす結果となる。

【0007】このようなレジストマークの検出は、必ずしも画像形成ごとに行われない場合もあり、一旦上述のような位置ずれ量の誤検出がなされれば、その後、その誤った位置ずれ量に基づいて何枚もの画像形成が実行されることとなり、当該誤検出による弊害がますます増大する。本発明は、以上のような課題に鑑みてなされたものであって、レジストマーク転写面の走行速度の変動に影響されずに、画像書き込み手段による画像書き込み位置の位置ずれ量を正確に検出して、質の高い再生画像を形成することができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、画像書き込み手段によって像担持体に形成した画像を転写材に転写して画像を形成する画像形成装置であって、前記書き込み手段を制御して転写ベルトもしくは転写ドラム上にレジストマークを形成させる制御手段と、前記形成されたレジストマークを検出するレジストマーク検出手段と、前記転写ベルトもしくは転写ドラムのレジストマーク転写面の走行速度の変動量を検出する速度変動検出手段と、前記レジストマーク検出手段と前記速度変動検出手段のそれぞれの検出結果に基づき、レジストマークの真の位置ずれ量を取得する位置ずれ量取得手段と、前記取得された真の位置ずれ量に基づき前記画像書き込み手段の書込み位置を補正する画像書き込み位置補正手段とを備えることを特徴とする。

【0009】また、本発明は、前記位置ずれ量取得手段が、前記レジストマーク検出手段の検出結果に基づきレジストマークの仮の位置ずれ量を算出する仮位置ずれ量算出手段と、上記仮の位置ずれ量を前記速度変動検出手段により得られた速度変動量により補正して真の位置ず

4

れ量を求める位置ずれ量補正手段とを備えることを特徴とする。

【0010】また、本発明は、前記位置ずれ量取得手段が、前記レジストマーク検出手段の検出結果に基づきレジストマークの仮の位置ずれ量を算出する仮位置ずれ量算出手段と、前記速度変動検出手段により検出された速度変動量が所定の許容値以内であるか否かを判定する判定手段とを備え、前記判定手段により上記速度変動量が所定の許容値以内であると判定された場合に、当該レジストマークの検出値に基づいて算出された仮位置ずれ量を真の位置ずれ量として採用することを特徴とする。

【0011】さらに、本発明は、前記制御手段が、前記画像書き込み手段を制御して、上記レジストマークと並行して、当該転写面の走行方向と直交する複数の平行線を有する速度変動検出用マークを形成させ、前記速度変動検出手段は、前記速度変動検出用マークの各平行線間のピッチを検出してレジストマーク転写面の走行速度の変動量を算出することを特徴とする。

【0012】また、本発明は、画像書き込み手段によって像担持体に形成された画像を転写材に転写する画像形成装置における画像の位置ずれ補正方法であって、前記画像書き込み手段を制御して、転写ベルトもしくは転写ドラム上にレジストマークを形成するレジストマーク形成ステップと、前記形成されたレジストマークを検出するレジストマーク検出ステップと、前記転写ベルトもしくは転写ドラムのレジストマーク転写面の走行速度の変動量を検出する速度変動検出ステップと、前記レジストマーク検出手段と前記速度変動検出手段のそれぞれの検出結果に基づき、レジストマークの真の位置ずれ量を取得する位置ずれ量取得ステップと、前記取得された真の位置ずれ量に基づき前記画像書き込み手段の書込み位置を補正する画像書き込み位置補正ステップとを備えることを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る画像形成装置の実施の形態を、タンデム型カラーデジタル複写機（以下、単に「複写機」という。）について説明する。

【複写機全体の構成】図1は、複写機1の全体の構成を示す図である。同図に示すように複写機1は、原稿画像を読み取るイメージリーダ部10と、読み取った画像を記録シートS上にプリントして再現するプリンタ部20とから構成されている。

【0014】イメージリーダ部10は、原稿ガラス板（不図示）に載置された原稿の画像をスキャナを移動させて読み取る公知のものであって、原稿画像は、赤（R）、緑（G）、青（B）の三色に色分解されて、不図示のCCDイメージセンサ（以下、「CCDセンサ」という）により電気信号に変換され、これにより原稿のR、G、Bの画像データが得られる。

【0015】このイメージリーダ部10で得られた各色

50

(4)

5

成分毎の画像データは、制御部30において各種のデータ処理を受け、更にシアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)の各再現色の画像データに変換される(以下、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各再現色を単にC、M、Y、Kと表し、各再現色に関連する構成部分の番号にこのC、M、Y、Kを添字として付加する)。

【0016】画像データは、制御部30内の画像メモリ33(図5参照)に各再現色ごとに格納され、位置ずれ補正のための必要な画像補正を受けた後、記録シートSの供給と同期して1走査ラインごとに読み出されてレーザダイオードの駆動信号となる。プリンタ部20は、電子写真方式によりカラー画像を形成するものであって、転写ベルト103が張架されてなる記録シート搬送部100と、転写ベルト103に対向して記録シート搬送方向上流側(以降、単に「上流側」という)から搬送方向下流側(以降、単に「下流側」という)に沿って所定間隔で配置されたC、M、Y、Kの各色の画像プロセス部40C~40Kと、各画像プロセス部40C~40K上方に設けられた露光走査部50C~50Kおよび記録シート搬送部100の上流側に配置された給紙部60、下流側に配置された公知の定着部70とからなる。

【0017】露光走査部50C~50Kは、その内部に上記制御部30から出力された駆動信号を受けてレーザビームを発するレーザダイオードや、このレーザビームを偏向して感光体ドラム41C~41Kの表面を主走査方向に露光走査させるためのポリゴンミラーおよび走査レンズ等を備える。画像プロセス部40C~40Kは、感光体ドラム41C~41Kと、その周囲に配された帯電チャージャ42C~42K、現像器43C~43K、クリーナ44C~44Kおよび転写ローラ45C~45Kなどからなる。

【0018】給紙部60は、記録シートSを収納しておくための給紙カセット61と、この記録シートSを給紙カセット61から繰り出すための給紙ローラ62と、転写ベルト103に繰り出すタイミングをとるためのレジストローラ63とからなる。記録シートS先端がレジストローラ63に到達すると、これがシート検出センサSE1により検出され、制御部30は、この検出信号を受信してタイミングを取りながら、レジストローラ63の駆動部(不図示)に給紙開始信号を発してレジストローラ63による給紙を開始させ、記録シートSを転写ベルト103方向に送る。

【0019】各感光体ドラム41C~41Kは、それぞれ露光走査部50C~50Kからレーザビームによる露光を受ける前にクリーナ44C~44Kで表面の残存トナーが除去され、さらにイレーサランプ(不図示)に照射されて除電された後、帯電チャージャ42C~42Kにより一様に帯電されており、このように一様に帯電した状態で上記レーザビームによる露光を受けると、感光

6

体ドラム41C~41Kの表面に静電潜像が形成される。

【0020】各静電潜像は、それぞれ各色の現像器43C~43Kにより現像されて感光体ドラム41C~41K表面にC、M、Y、Kのトナー像が形成される。これらのトナー画像は、各転写位置に配設された転写ローラ45C~45Kの静電力により、搬送されてくる記録シートS上に順次転写される。この際、各色の作像動作は、そのトナー像が搬送されてくる記録シートSの同じ位置に重ね合わせて転写されるように、上流側から下流側に向けてタイミングをずらして実行される。

【0021】各色のトナー像が多重転写された記録シートSは、さらに定着部70まで搬送され、ここで高熱で加圧されて記録シートS表面のトナー粒子がシート表面に熔融付着して定着し、その後、排紙トレイ71上に排出される。なお、イメージリーダ部10前面の操作しやすい位置には、ユーザがコピー枚数や倍率などの各種コピーモードを入力する入力キーや、コピースタートを指示するためのスタートキーなどを備えた操作パネル80が設けられている。

【0022】図2は、上記記録シート搬送部100の構成を示す斜視図である。同図に示すように記録シート搬送部100は、転写ベルト103と、同ベルトが張架される一対のローラ(駆動ローラ101および支持ローラ102)と、駆動ローラ101を駆動するモータ110とを備える。また、転写ベルト103の最下流側の右側側縁部の上方には、光電センサ91、92が主走査方向(搬送方向と直交する方向)に配設されている。本実施の系他では、転写ベルト103は不透明なものを使用しており、そのため、各光電センサ91、92は、発光ダイオードなどの発光素子とフォトダイオードなどの受光素子を内蔵した反射型の光電センサが使用される。各光電センサ91、92の発光素子から出射された検出光は、転写ベルト103表面の検出領域で反射されてそれぞれの受光素子で受光され、これにより転写ベルト103上に形成されたレジ合わせ用マーク120および速度変動検出用マーク130を検出する。

【0023】なお、転写ベルト103が透明な場合には、透過型の光電センサが用いられ、発光素子と受光素子が転写ベルト103を挟んで対向配置される。図3は、転写ベルト103上に形成された上記レジ合わせ用マーク120と速度変動検出用マーク130の形状を示す図である。レジ合わせ用マーク120、速度変動検出用マーク130は、それぞれ再現色ごとに形成されるレジストマーク120K~120C、平行線パターン130K~130Cからなり、対応する色ごとに副走査方向に並行で、かつ、K、Y、M、Cの順に形成される。なお、図3では、便宜上これらのマークのうち、KとYの再現色に対応するものしか図示していない。

【0024】レジ合わせ用マーク120、速度変動検出

50

(5)

7

用マーク130を形成するための印字用データは、制御部30内のROM37(図4参照)に予め格納されており、これらは位置ずれ量を検出する際にROM37から読み出され、この印字用データに基づき露光走査部50C~50Kおよび画像プロセス部40C~40Kにより転写ベルト103上に各マークが形成される。この際、レジ合わせ用マーク120と速度変動検出用マーク130の各色のマークは、各色の画像の色ずれがないとした場合に、転写ベルト103の矢印Aの走行方向(副走査方向)にそれぞれ間隔Dにおいて、かつ、1列に整列した状態で形成されるように露光走査部50C~50Kによる画像書き込みのタイミングが制御されている。

【0025】レジストマーク120Kは、主走査方向に延びる第1の直線部1201Kと第3の直線部1203K、およびそれぞれの直線部に対して45°の角度をなして形成される第2の直線部1202K、第4の直線部1204Kを有する。他のレジストマーク120Y~120Cについても同様である。また、平行線パターン130Kは、主走査方向に平行な複数の平行線1301Kを等ピッチpに配列して構成され、その副走査方向における形成幅は、上記レジストマーク120Kとほぼ同じになるように形成されると共に、ピッチpは、レジストマーク120Kの第1直線部1201Kと第3直線部1203Kの間隔より十分小さく設定される。他の速度変動検出用マーク130Y~130Cについても同様である。

【0026】光電センサ92は、レジストマーク120K~120Cを検出して、この検出信号に基づき制御部30においてKのレジストマーク120Kに対する他の3色のレジストマーク120Y~120Cの位置ずれ量を仮算出する(この仮算出された位置ずれ量を以下「仮位置ずれ量」という。)。また、光電センサ91は、平行線パターン130K~130Cを検出する。制御部30は光電センサ91の検出信号に基づき転写ベルト103の転写面における速度変動の有無を判断し、速度変動があった場合には、上記仮位置ずれ量を当該速度変動量により補正して真の位置ずれ量を求め、この真の位置ずれ量に基づいて画像書き込み位置の補正を実行して色ずれを解消する。詳しくは後述する。

【0027】なお、光電センサ91、92内の波線911、921は、各センサにおける検出面開口部(アパーチャ)を示し、波線91L、92Lは、転写ベルト103の移動に伴って光電センサ91、92によって検出される部分の中心線(検出ライン)を示している。

〔制御部30の構成〕図4は、複写機1内に設置された制御部30の構成を示すブロック図である。

【0028】同図に示すように、制御部30は、主にCPU31と、画像処理部32、画像メモリ33、位置ずれ補正部34、レーザダイオード駆動部35、RAM36、ROM37およびEEPROM38とから構成され

8

る。画像処理部32は、原稿をスキャンして得られたR、G、Bの電気信号をそれぞれ変換して多値デジタル信号からなる画像データを生成し、さらにシェーディング補正やエッジ強調処理などの補正を施した後、C、M、Y、Kの再現色の画像データを生成して画像メモリ33に出力する。

【0029】画像メモリ33は、上記画像データを各再現色ごとに格納する。位置ずれ補正部34は、CPU31からの指示に従って、画像データの画素ごとの格納位置を変更する。レーザダイオード駆動部35は、上記補正された画像データに基づき各露光走査部50C~50C内のレーザダイオードを駆動する。

【0030】RAM36は、算出された仮位置ずれ量や各種の制御変数および操作パネル80から設定されたコピー枚数や倍率などのコピーモードを一時記憶する。ROM37は、イメージリダ部10におけるスキャン動作やプリンタ部20における画像形成動作に関するプログラムおよび画像の書き込み位置補正のためのプログラムなどのほか、各色のレジ合わせ用マーク120および速度変動検出用マーク130の印字用データが格納されている。

【0031】不揮発性メモリであるEEPROM38には、上記仮位置ずれ量を補正して得られた真の位置ずれ量のデータなどが格納される。CPU31は、各種センサの入力を受ける一方、ROM37から必要なプログラムを読み出して、画像処理部32、画像メモリ33、位置ずれ補正部34における画像データの処理内容を制御し、あるいはイメージリダ部10、プリンタ部20の動作をタイミングを取りながら統一的に制御して円滑な複写動作を実行させる。

【0032】図5は、上記制御部30において、レジ合わせ用マーク120の各色ごとの真の位置ずれ量を求めて、これにより画像書き込み位置を補正してフルカラーの画像を形成する制御動作のメインルーチンを示すフローチャートである。まず、ステップS1において上記レジ合わせ用マーク120および速度変動検出用マーク130を転写ベルト103上に形成させる。このため、CPU31は、ROM37から各色ごとにレジ合わせ用マーク120と速度変動検出用マーク130の印字用データを読み出し、これに基づきプリンタ部20を動作させて転写ベルト103上にそれぞれのマークを形成させる。

【0033】転写ベルト103上に形成されたこれらのマークは、転写ベルト103の回転に連れて光電センサ91、92により検出される(ステップS2)。この際、転写ベルト103は、実際の画像形成時と同じシステムスピードで駆動される。そして、これらの光電センサ91、92の検出値に基づいて、制御部30は、各色のレジストマークの真の位置ずれ量を取得する(ステップS3)。

(6)

9

【0034】図6は、上記ステップS3における真の位置ずれ量取得処理のサブルーチンを示すフローチャートである。まず、CPU31は、光電センサ91による速度変動検出用マーク130の検出値からその転写ベルト103の走行速度をモニターする。具体的には、内部クロックをカウントし、光電センサ91から各平行線の検出信号を受けたときのカウンタ数 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $\dots$ を順にRAM36内に格納していくと共に、隣接する平行線間のカウンタ数の差分 $\Delta t_1$ 、 $\Delta t_2$ 、 $\Delta t_3$ 、 $\dots$ を求め各カウンタ値に対応させて格納していく。

【0035】なお、光電センサ91は一定の検出幅を有するため、各平行線の検出波形はほぼ山形となるが、公知の演算処理により検出波形における重心位置求めて、これを平行線の検出位置とすることにより正確な位置データを得ることができる。このことは、レジ合わせ用マーク120の検出においても同様である。上記走行速度のモニターと並行して、CPU31は、光電センサ92の検出値から、Y、M、Cのレジストマーク120Y、120M、120CのKのレジストマーク120Kに対する副走査方向および主走査方向の位置ずれ量、すなわち、トップマージンの位置ずれ量とレフトマージンの位置ずれ量を仮に算出する（ステップS32）。

【0036】この仮算出の具体例として、Kのレジストマーク120Kに対するYのレジストマーク120Yの位置ずれ量を仮算出する場合について、図3を参照しながら説明する。

①副走査方向の位置ずれ量の仮算出について

まず、Kの第1直線部1201Kの検出からYの第1直線部1201Yを検出するまでのカウンタ数 $T_1$ により、それらの間隔 $D_{ky}$ （ $=V \cdot T_1$  但し、 $V$ は、転写ベルト103の走行速度（システムスピード）を示す。）を求める。

【0037】上述したようにKとYの画像書込位置に位置ずれがない場合には、レジストマーク120K、120Yは距離 $D$ において形成されるように設定されているので、Yのレジストマーク120YのKのレジストマーク120Kに対する相対的位置ずれ量を $\Delta D_{ky}$ とすると、 $\Delta D_{ky} = D - D_{ky}$ として求められる。

②主走査方向の位置ずれ量の仮算出について

光電センサ92による検出ライン92L上の各レジストマークの第1直線部と第2直線部の間隔 $dK_1$ 、 $dY_1$ 、 $\dots$ をそれぞれ比較することにより、主走査方向の相対的な位置ずれ量を知ることができる。

【0038】すなわち、各レジストマーク120K～120Cは、位置ずれのない状態で副走査方向に一列に揃って形成されるように設定されており、主走査方向に位置ずれが生じると、各 $dK_1$ 、 $dY_1$ 、 $\dots$ に誤差が生じて来る。上述のように各第1直線部は、主走査方向と平行にあり、この第1直線部と第2直線部は $45^\circ$ の角

10

度をなして交差しているため、その検出ライン92L上の各 $dK_1$ 、 $dY_1$ 、 $\dots$ の差は、丁度主走査方向の位置ずれ量と等しくなる。

【0039】したがって、Kのレジストマーク120Kに対するYのレジストマーク120Yの主走査方向の仮の位置ずれ量 $\Delta d_{ky}$ とすると、 $\Delta d_{ky} = dK_1 - dY_1$ （式1）で求めることができる。なお、各 $dK_1$ 、 $dY_2$ 、 $\dots$ の値は、各レジストマークにおける第1直線部と第2直線部の検出時のカウンタ値の差分をとって、これにシステムスピード $V$ を乗算することにより容易に求まる。

【0040】以上のような副走査方向と主走査方向における位置ずれ量の仮算出が、KとM、KとCの各レジストマーク間についても実行され、次に、ステップS33における転写ベルト103の走行速度の変動の有無を判定する。すなわち、上記ステップS31でモニターした平行線間の検出時間の差 $\Delta t_i$ （ $i=1, 2, 3, \dots$ ）が基準値 $t_c$ （速度変動がない場合に隣接する平行線を検出するのに要する時間。すなわち、 $t_c = p/V$ ）と異なる場合に、速度変動があったと判断する。

【0041】上述のように $\Delta t_i$ は、平行線検出時のカウンタ値と共にRAM36内に格納されているので、当該カウンタ値により速度変動が生じた場所が確認でき、当該速度変動が各レジ合わせ用マーク120の第1の直線部と第2の直線部を検出する間で生じたものであれば、上記主走査方向の位置ずれ量の検出に誤差が生じているものと考えられる。

【0042】この場合には、上記主走査方向の仮算出値を、該当する区間の速度変動量により補正し、この補正された値をEEPROM38に格納する（ステップS35）。以下、この補正方法を具体的に説明する。図3において、レジストマーク120Kの第1直線部1201Kから第2直線部1202Kまでの検出区間において速度変動が検出された場合、例えば、平行線パターン130Kの左から $i$ 番目の平行線と $(i+1)$ 番目の平行線の検出時間 $\Delta t_i$ が基準時間 $t_c$ より大きければ、1ピッチ $p$ に対し、 $\Delta p_i = p \cdot \{(\Delta t_i / t_c) - 1\}$ だけ長く検出されているので、 $dK_1$ から $\Delta p_i$ だけ補正量として差し引く必要がある。

【0043】この $dK_1$ に対する補正量の総和 $T_{pk}$ は、次の（式2）で示される。

【0044】

【数1】

$$T_{pk} = \sum_{i=1}^{n-1} \Delta p_i \quad \dots \text{（式2）}$$

【0045】（ただし、 $n$ は、距離 $dK_1$ の検出区間に存する平行線パターン130Kの平行線1301Kの本数であり、この値は第1直線部1201Kを検出してから第2直線部1202Kを検出するまでの間、光電センサ91による平行線1301Kの検出信号をカウントす

(7)

11

ることにより容易に得られる。)

dY1の検出区間にも速度変動があった場合に、この区間の補正量の総和Tpyも上記(式2)と同様にして求められる。したがって、各レジストマーク120K、120Yにおける速度変動量により補正した後の第1直線部と第2直線部間の検出ライン92L上の距離をdK1'、dY1'とすると、それぞれdK1' = dK1 - Tpk、dY1' = dY1 - Tpyとなる。ここで、Kのレジストマーク120Kに対するYのレジストマーク120Yの主走査方向の真の位置ずれ量Δdky'とす

$$\begin{aligned}\Delta dky' &= dK1' - dY1' \\ &= (dK1 - Tpk) - (dY1 - Tpy) \\ &= (dK1 - dY1) - (Tpk - Tpy)\end{aligned}$$

(式1)より、 $\Delta dky' = \Delta dky - (Tpk - Tpy)$

したがって、KとYのレジストマークの主走査方向の真の位置ずれ量は、仮位置ずれ量から、dK1、dY1における速度変動量に起因する補正量の差分だけ差し引いて補正することにより得られることになる。

【0046】Kのレジストマーク120Kに対する他のM、Cのレジストマーク120M、120Cの主走査方向の真の位置ずれ量も以上と同様にして求められ、これらの求められた値は、それぞれ各色に対応してEEPROM38内に格納される。なお、上記主走査方向の位置ずれ量の検出に直接影響を与える速度変動として、①レジストマーク転写時における速度変動と、②レジストマーク検出時における速度変動が考えられるが、本実施の形態によれば、その双方の速度変動量を同時に補正できるものである。

【0047】すなわち、速度変動検出用マーク130をレジ合わせ用マーク120と並行に転写ベルト103上に転写して形成し、かつ、光電センサ91、92を副走査方向の同じ位置に配設しているの、①レジストマーク転写時に生じた速度変動量は、速度変動検出用マーク130にも反映されており、これを検出することにより容易にそのときの変動量を検出できる、②レジストマーク検出時に生じた速度変動量も、並列配置された光電センサ91によりリアルタイムで検出できる。

【0048】したがって、たとえ、①と②の速度変動が重畳して生じて、それらのトータルの速度変動量が、速度変動検出用マーク130の検出結果に反映されることとなり、簡易な構成ながら正確な位置ずれ量の補正が可能となる。なお、この際、副走査方向の位置ずれ量についても、その検出区間に生じた速度変動量に基づき補正することが望ましいが、突発的な変動の多くは、上述したように転写ベルト103の表面における弾性(伸縮)に起因する瞬間的なものが多く、検出間隔の小さな主走査方向の位置ずれ量に与える影響は大きい、検出間隔の長い副走査方向の位置ずれの場合には、全体とし

12

て速度変動が平均化され、結局はその途中における速度変動はないものと考えられるので、本実施の形態においては、副走査方向の仮位置ずれ量をそのまま真の位置ずれ量とみなしてEEPROM38内に格納する。

【0049】さて、ステップS33において、各レジストマークの検出時において速度変動がないと判断された場合には、光電センサ92の検出値により求められた仮位置ずれ量を補正する必要はないので、そのまま真の位置ずれ量としてEEPROM38に格納されることになる(ステップS34)。その後、図5のステップS4に移り、各色の画像補正を実行する。

【0050】すなわち、CPU31は、真の位置ずれ量をEEPROM38から読み出して位置ずれ補正部34に送信し、位置ずれ補正部34は、この適正位置ずれ量に基づいて、各色の画像データの画素ごとの格納位置を変更する。この画像補正自体は公知の方法であり、例えば副走査方向の真の位置ずれ量がΔDr(μm)の場合には、各画素の位置がΔDr/dp個の画素分だけ(dpは、画素間隔。例えば400dpiの画素密度で画像を形成する場合であっては、約63μm)、位置ずれを解消する方向に移動するようにメモリアドレスを変更することになる。

【0051】当該画像補正された画像データに基づき、露光走査部50K~50Cで感光体ドラム41K~41Cへの画像書き込みを実行して画像を形成すれば(ステップS5)、色ずれが解消された良質なフルカラー再現画像を得ることができる。なお、以上の位置ずれ補正制御においては、各レジ合わせ用マーク120の第1直線部と第2直線部の検出データに基づき、主走査方向と副走査方向の真の位置ずれ量を求めたが、さらに第3直線部と第4直線部の検出データによっても同じ手法により主・副走査方向の各方向における真の位置ずれ量を求めて、それぞれを加算平均することにより位置ずれ量検出精度をさらに向上させることができる。

〔変形例〕なお、本発明は、上記実施の形態に限定されないのは言うまでもなく、以下のような変形例を考えることも可能である。

(1) 上記実施の形態においては、図6のフローチャートに示すようにレジ合わせ用マーク120の位置ずれ量を、光電センサ92で検出して得られた速度変動量のデータにより補正する方法を取ったが、大きな速度変動があった場合には、もはやその検出データを採用せず、速度変動のなかった他のレジストマークの検出データを採用して位置ずれ量を求めるようにしてもよい。

【0052】この場合には、図5のステップ3における真の位置ずれ量取得のサブルーチンは、図7に示すようになる。すなわち、まず、CPU31は、光電センサ91による速度変動検出用マーク130の検出値からその転写ベルト103の走行速度をモニターする(ステップ

50

(8)

13

S 3 1)。

【0053】一方、CPU 31は、光電センサ92の検出値から、Kを除くY、M、Cのレジストマーク120 Y～120 CのKのレジストマーク120 Kに対する副走査方向および主走査方向の位置ずれ量（相対的位置ずれ量）を仮に算出する（ステップS 3 0 2）。上記相対的位置ずれ量の仮算出と並行して、ステップS 3 0 3を実行し、レジ合わせ用マーク120検出時における転写ベルト103の走行速度の変動が許容値以内であるか否かを判断する。

【0054】この許容値は、具体的には、当該複写機において得ようとしている再現画像の精度と他の機構部分（感光体ドラムや記録シート搬送部の駆動系）における駆動精度などを考慮して設定されるが、通常、カラー画像においては各色の重ね合わせが2画素分ずれば、色ずれが顕著となるので、当該速度変動により2画素相当分を超える誤差が生じないように許容値の大きさを設定すればよい。

【0055】例えば、400 dpiの画素密度で画像を形成する場合には隣接する画素の間隔は、約63  $\mu$ mであるので、上記許容値は、63 x 2 = 126  $\mu$ m未満であって、記録シート搬送部100で達成される駆動精度との関係で適当な値t h（およそ50  $\mu$ m～100  $\mu$ m程度）が設定される。したがって、例えば、d K 1（図3）に対する補正量の総和T p k（上記（式2）参照）が許容値t hを超えるような速度変動があれば、主走査方向の位置ずれ量算出のためにはその検出値を採用せず別の検出値（d K 2もしくはd K 3の検出値）を採用し（ステップS 3 0 5）、当該他の検出値に基づいてステップS 3 0 2以下の位置ずれ量仮算出処理を実行する。

【0056】仮にこれらの全ての検出値について、ステップS 3 0 3について速度変動が許容値を超えると判定された場合には、転写ベルト103を1回転させて新たなレジ合わせ用マーク120、速度変動検出用マーク130を形成して上述の動作を繰り返せばよい。何回測定しても、速度変動量が許容値t hを超える場合には、記録シート搬送部100の駆動機構自体に問題があり、たとえ、真の位置ずれ量が検出されて、これにより画像書き込み位置が補正されたとしても、転写時に転写ベルト103に頻繁に速度変動が生じて色ずれを避けることができないので、もはや本発明で解決すべき問題ではなく、記録シート搬送部100の搬送精度自体を向上させなければならない。

【0057】ステップS 3 0 3において、速度変動が許容値t h以内であれば、当該仮位置ずれ量を真の位置ずれ量として採用する（ステップS 3 0 4）。上述のようにして求められたKのレジストマークに対する他のC、M、Yのレジストマークの位置ずれ量は、それぞれ各色に対応してEEPROM 38内に格納され、これらの値

14

に基づき位置ずれ補正が実行される。

（2）上記実施の形態においては、レジ合わせ用マーク120は各色ごとに主走査方向に平行な直線とこれに45°の角度をなす直線をそれぞれ2本ずつ形成したが、さらに本数を増やして、これらの検出値から得られた位置ずれ量を加算平均することによりその位置ずれ補正の精度を向上させることができる。

【0058】また、必ずしも平行線部と斜め線部は45°の角度をなす必要はなく、それ以外の角度であっても三角関数を利用することにより、容易に主走査方向の仮位置ずれ量を算出できる。

（3）また、各色の画像の位置ずれは、上述のトップマージンやレフトマージンのほか、画像の傾き（スキュ）量や湾曲（ボウ）量の相対的な相違によっても生ずる。スキュは、各色のレーザビームの走査ラインが相対的に傾く場合に消じ、ボウは、レーザビームによる走査ラインが湾曲して、その湾曲の程度が各色で異なる場合に生じる。

【0059】そこで、光電センサ92の外に、図2の破線で示す位置に光電センサ93、94を設けて、その検出位置に対応する部分にもレジ合わせ用マーク120と同様なマークを形成して、それぞれの位置における位置ずれ量を検出し、これを光電センサ91で検出された速度変動量で補正して真の位置ずれ量を求め、各位置での真の位置ずれ量を比較することによりスキュの補正量、ボウの補正量を求めることができる。

【0060】この際、速度変動検出用マークも各光電センサ93、94の位置に形成されるレジ合わせ用マーク120と並行に形成して、当該位置での速度変動を検出し、その変動量により隣接する光電センサ93、94により検出されたレジストマークの位置ずれ量を補正するようにすれば補正の精度をさらに向上させることができる。

【0061】なお、求められた真の位置ずれ量に基づき画像補正によりスキュ補正やボウ補正を実行すること自体は公知なので、ここでは説明を省略する。

（4）上記実施の形態では、メモリ内のアドレスを変更して画像データの格納位置を補正する画像補正の手法により、画像書き込み位置の補正を実行したが、レフトマージンやトップマージンの位置ずれの場合には、上記の画像補正方法のほか、主走査方向、副走査方向の書込のタイミングをそれぞれ真の位置ずれ量に相当する時間だけずらす簡易な方法によっても達成できる。

（5）さらに、上記実施の形態においては、Kのレジストマークを基準として、他のY、M、Cのレジストマークの相対的な位置ずれ量を求めたが、他の色例えばCのレジストマークを基準として位置ずれ量を求めてもよい。

【0062】また、基準色のKのレジストマーク自体の位置ずれ量を求めてこれも補正するようにしてもよい。

(9)

15

この補正は、例えば、副走査方向については、レジストローラ63による給紙開始から光電センサ92でレジストマーク120Kを検出するまでをカウントして、このカウント値と予め内部に設定されている基準カウント値とを比較して、その差分を仮位置ずれ量として設定することにより実行できる。主走査方向についても検出ライン上の第1直線部と第2直線部の基準間隔を設定しておいて、この基準間隔と各レジストマーク120K~120Cを検出して得られた値との差分を仮位置ずれ量とすればよい。

(6) 上述したように副走査方向の位置ずれ量については、突発的な速度変動の影響を受けにくいため、上記実施の形態においては、主走査方向の位置ずれ量のみ速度変動量に基づき補正するようにしたが、より色ずれ補正の精度を向上させるため副走査方向の位置ずれ量についても補正してもよい。

【0063】この場合には、図8に示すように速度変動検出用マーク131が連続して等ピッチで形成される。すなわち、Kの平行パターン131Kは、レジストマーク120Kの第1直線部1201Kからレジストマーク120Yの第1直線部1201Yの直前まで連続させ、光電センサ91でこれらを検出して、当該Kの第1直線部1201Kの検出からYの第1直線部1201Yの検出までに生じた速度変動量のトータルを求め、この値によりKとYの副走査方向の位置ずれ量を補正するようにすればよい。他の再現色のマークについても同様である、

(7) なお、速度変動量の検出は、上述の方法のみ限らず、例えば、予め、転写ベルト103の上記速度変動検出用マーク130に該当する位置に、全周にわたって平行線パターンをプリントもしくは刻設しておき、これを各感光体ドラムの転写位置と、レジストマーク検出位置に設けられた光電センサにより検出して各位置での速度変動量を検出することも可能である。ただし、この場合には、光電センサの個数が多くなりデータ処理が煩雑になること、および経時的変化により転写ベルト103が変形すると平行線パターンのピッチも変化するので、正確な速度変動を検出できなくなるおそれがあることなどの不都合があるので、上記実施の形態のようにする方が望ましい。

(8) 上記実施の形態では、フルカラーのタンデム型複写機について説明したが、作像ユニットを2個有するサイマルカラー方式の複写機や、作像ユニットが1個のみの単色の複写機であってもよい。後者の場合には、もちろん色ずれの問題は生じないが、単色の場合であっても上記(5)で述べたように予め設定された基準値と比較して仮位置ずれ量を算出し、これを速度変動量により補正して真の位置ずれ量を求めて画像の書き込み位置を補正することにより、記録シート上の正しい位置への画像形成が可能となり、さらにボウ補正なども実行すれば、直

16

線性に優れた原稿に忠実な単色画像を形成することが可能となる。

(9) 上記実施の形態では、タンデム型複写機として、転写ベルト上を搬送される記録シート上に多重転写する形式のものを開示したが、一旦転写ベルトに多重転写し、これを再度記録シート上に再転写する形式のものでよい。また、転写ベルトに替えて転写ドラムを使用したものであっても構わない。

【0064】また、本発明は、複写機に限らず、レーザプリンタなどの画像形成装置にも適用可能である。

【0065】

【発明の効果】以上説明してきたように本発明によれば、レジストマーク転写面の走行速度の変動量を検出する速度変動検出手段を備え、位置ずれ量取得手段は、この速度変動量の検出結果とレジストマークの検出結果の双方のデータに基づき真の位置ずれ量を求めて、当該真の位置ずれ量に基づいて画像書き込み位置の補正を実行するので、正しい位置に画像形成を形成することができる。特に、タンデム型のカラー画像形成装置に本発明を適用した場合には、各色の画像が正しい位置に形成されて色ずれのない優れた再現画像を形成することができる。

【0066】また、本発明によれば、位置ずれ量取得手段は、レジストマークの検出により得られた位置ずれ量を仮位置ずれ量として、これを速度変動検出手段により得られた速度変動量により補正して真の位置ずれ量を求めており、これにより速度変動に影響されない正しい位置ずれ量を得ることができる。また、本発明は、前記位置ずれ量取得手段は、速度変動検出手段により検出された速度変動量が所定の許容値以内であるか否かを判定する判定手段とを備え、前記判定手段により上記速度変動量が所定の許容値以内であると判定された場合に、当該レジストマークの検出値に基づいて算出された仮位置ずれ量を真の位置ずれ量として採用するので、速度変動の影響の少ない位置ずれ量を得ることができる。

【0067】さらに、本発明は、レジストマークと並行して、当該転写面の走行方向と直交する複数の平行線を有する速度変動検出用マークを形成し、この速度変動検出用マークの各平行線間のピッチを検出してレジストマーク転写面の走行速度の変動量を算出するようにしているので、レジストマークの転写時および検出時における速度変動を反映した位置ずれ量検出に直接影響する速度変動量を容易に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るタンデム型複写機の構成を示す図である。

【図2】上記複写機内の記録シート搬送部と光電センサの配置状態を示す斜視図である。

【図3】転写ベルト上に形成されたレジストマークと速度変動検出用マークおよびこれらを検出する光電センサ

(10)

17

18

を示す図である。

【図4】上記複写機内に設置される制御部のブロック図である。

【図5】上記制御部において、各再現色の画像の真の位置ずれ量を求めて書き込み位置を補正して画像を形成するためなされる制御動作のメインルーチンを示すフローチャートである。

【図6】図5における真の位置ずれ量取得処理（ステップS3）のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図7】図5における真の位置ずれ量取得処理（ステップS3）のサブルーチンの別の例を示すフローチャートである。

【図8】速度変動検出用マークの別の形成例を示す図である。

【符号の説明】

1 複写機

10 イメージリード部

20 プリンタ部

30 制御部

31 CPU

32 画像処理部

33 画像メモリ

34 位置ずれ補正部

35 レーザダイオード駆動部

36 RAM

37 ROM

38 EEPROM

40 画像プロセス部

41 感光体ドラム

50 露光走査部

91, 92, 93, 94 光電センサ

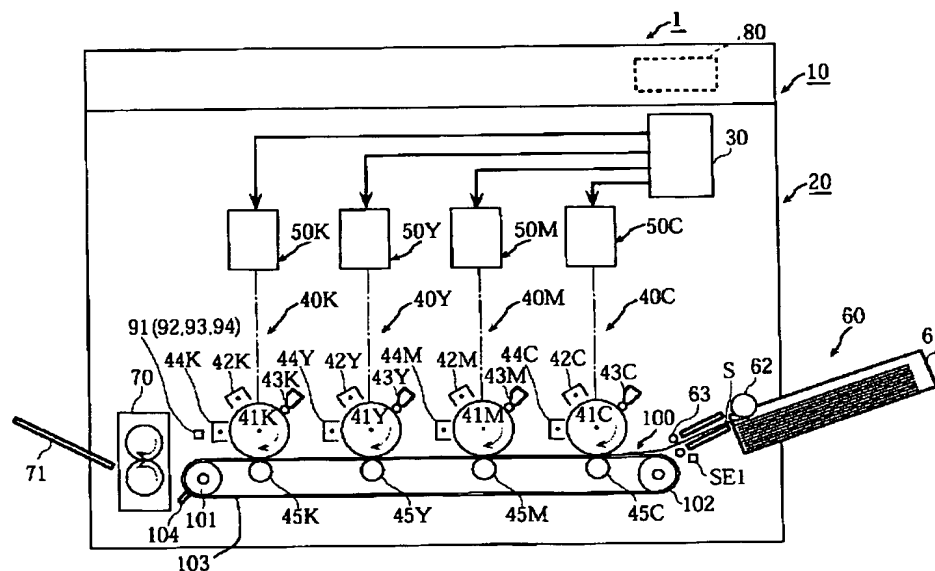
100 記録シート搬送部

103 転写ベルト

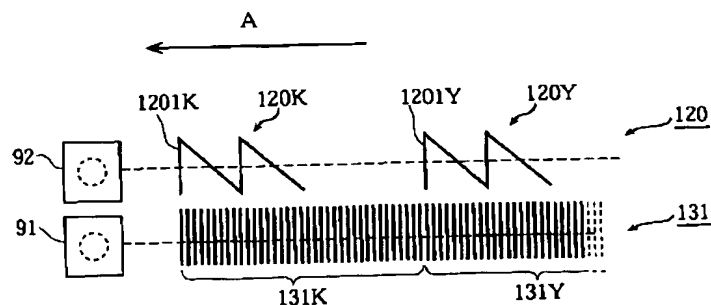
120 レジ合わせ用マーク

130, 131 速度変動検出用マーク

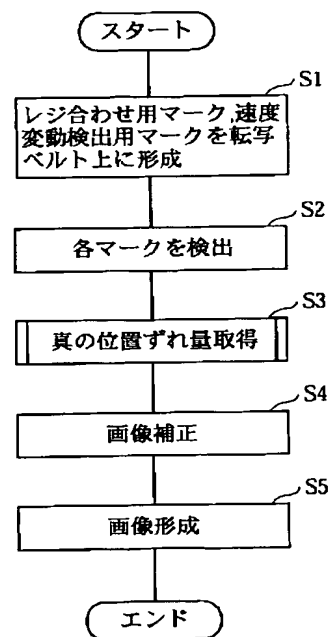
【図1】



【図8】



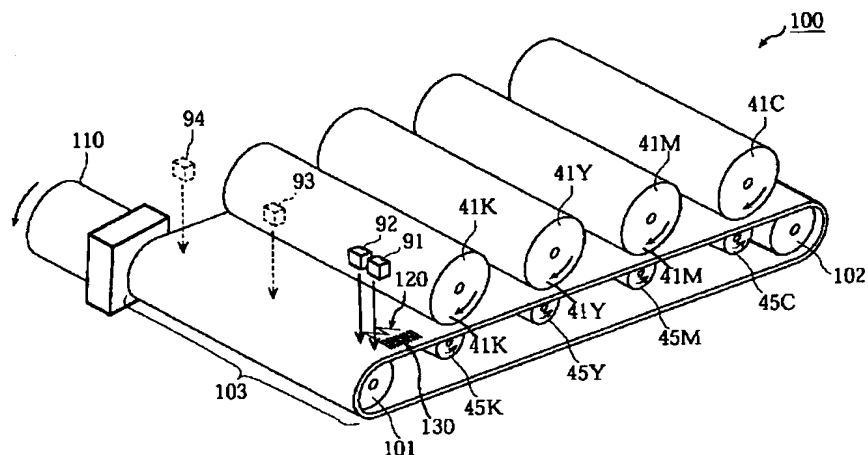
【図5】



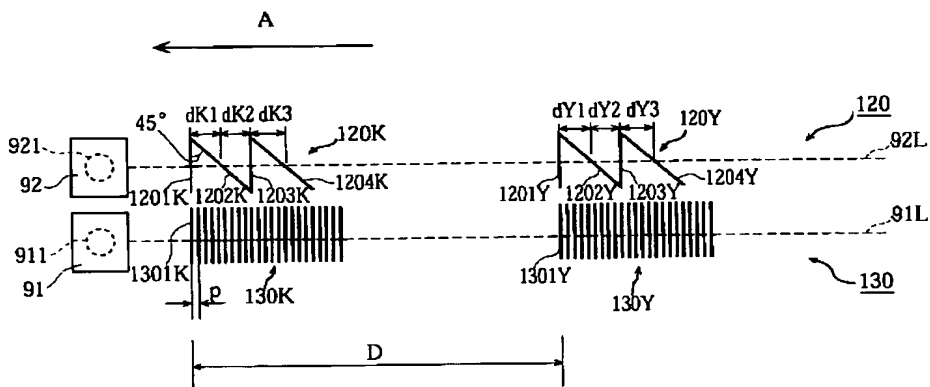


(11)

【図2】

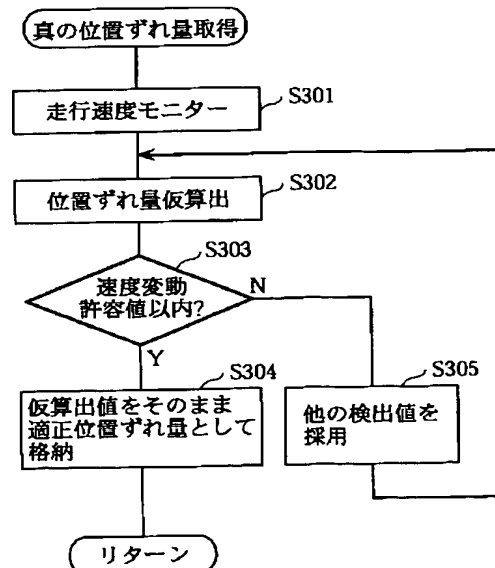
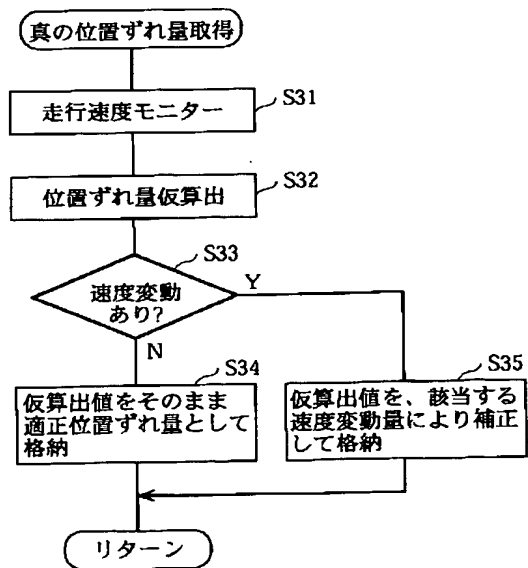


【図3】



【図6】

【図7】



(12)

【図4】

